

Endcap for high pressure long distance transmission pipes, comprises magnet embedded in pressure sheath and series of sensors in the roof of the endcap with connections to external processor

Numéro du brevet: FR2836201
 Date de publication: 2003-08-22
 Inventeur: LEMBEYE PHILIPPE
 Demandeur: COFLEXIP (FR)
 Classification:
 - internationale F16L33/01; F17D5/06; G01M3/18
 - européenne F16L33/01
 Numéro de demande FR20020002155 20020220
 Numéro(s) de priorité: FR20020002155 20020220

Également publié en tant que



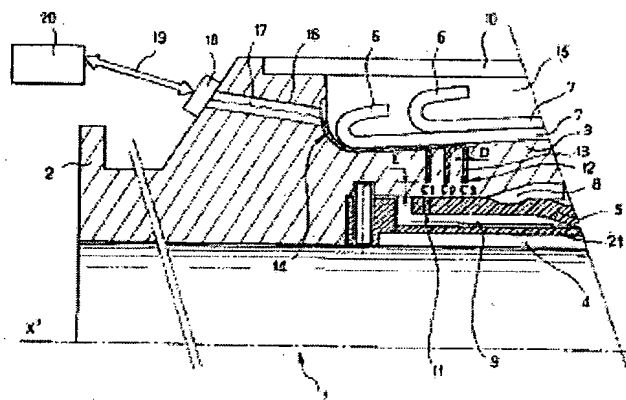
WO03071179 (A1)
EP1478871 (A1)

BEST AVAILABLE COPY

Report a data error here

Abrégé pour FR2836201

The endcap flange (2) receives the pipe armouring (6,7), the pressure sheath (5) and sacrificial sheath (21). A magnet (11) is embedded in the pressure sheath and a series of magnetic sensors (C1,C2,C3) are located in drillings (13) which are displaced radially. The sensors are connected (17) to an external processor (20) which will detect any significant movement



Les données sont fournies par la banque de données esp@cenet - Worldwide

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 836 201

②① N° d'enregistrement national : 02 02155

⑤① Int Cl⁷ : F 16 L 33/01, F 17 D 5/06, G 01 M 3/18

①⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 20.02.02.

③⑦ Priorité :

⑦① Demandeur(s) : COFLEXIP Société anonyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : LEMBEYE PHILIPPE.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.08.03 Bulletin 03/34.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

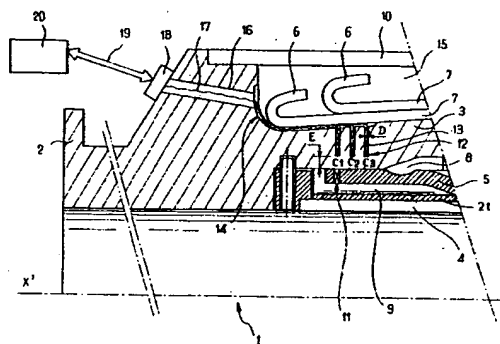
⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET FEDIT LORiot.

⑤④ EMBOUT INSTRUMENTE DE CONDUITE FLEXIBLE ADAPTE A LA DETECTION DU DEPLACEMENT D'UNE
COUCHE DE CONDUITE, ET CONDUITE ASSOCIEE.

⑤⑦ Cet embout de fixation pour une conduite tubulaire
flexible comprenant au moins, de l'intérieur vers l'extérieur
plusieurs couches coaxiales (4, 5, 7) et notamment une gaine
de pression (5) réalisée en matière plastique et au moins
une nappe d'armures de traction (7), l'embout (1) comportant
une voûte annulaire (3) sur laquelle peut prendre appui une
bride de sertissage (8) de la gaine de pression (5), est ca-
ractérisé en ce que l'embout (1) comporte également au
moins un capteur (12) intégré de déplacement d'une des
couches de la conduite, notamment de la gaine de pression
(5).



FR 2 836 201 - A1



Embout instrumenté de conduite flexible adapté à la détection du déplacement d'une couche de conduite, et conduite associée

5 La présente invention concerne un embout pour conduite flexible pour véhiculer sur de grandes distances un fluide sous pression et le cas échéant sous haute température, tel qu'un gaz, du pétrole, de l'eau ou d'autres fluides. L'invention vise plus précisément un embout pour une conduite flexible destinée à une exploitation pétrolière en mer.

10 Les conduites flexibles utilisées en mer doivent pouvoir résister à des pressions internes et/ou à des pressions externes fortes et supporter également des flexions longitudinales ou des torsions sans risque de rupture.

15 Elles présentent des configurations variées en fonction de leur utilisation précise mais répondent en général aux critères constructifs définis notamment dans les recommandations API 17 B et API 17 J établies par l'American Petroleum Institute sous l'intitulé "Recommended Practice for Flexible Pipe" and "Specification for Unbonded Flexible Pipe".

20 Une conduite flexible comprend généralement de l'intérieur vers l'extérieur :

- une gaine d'étanchéité interne ou gaine de pression, réalisée en matière plastique généralement polymère, résistant à l'action chimique du fluide à transporter ;
- éventuellement une voûte de pression résistant principalement à la 25 pression développée par le fluide dans la gaine d'étanchéité et constituée par l'enroulement en hélice à pas court (c'est-à-dire avec un angle d'enroulement voisin de 90°) autour de la gaine interne, d'un ou plusieurs fils métalliques de forme agrafés (auto-agrafables ou non) ; les fils de forme ont une section en Z ou en T ou leurs dérivés (teta ou zeta), en U, ou en I ;
- 30 - au moins une nappe (et généralement au moins deux nappes croisées) d'armures de traction enroulées à pas long ; l'angle d'armage mesuré sur l'axe longitudinal de la conduite est par exemple sensiblement égal à 55°; et
- une gaine de protection et d'étanchéité externe en polymère.

35 Une telle conduite peut être à passage interne lisse quand le passage est directement formé par la gaine d'étanchéité (elle est alors dite "smooth

bore") ou à passage non-lisse ("rough bore") quand on prévoit en outre à l'intérieur de la gaine d'étanchéité interne une carcasse constituée d'un feillard agrafé qui sert à empêcher l'écrasement de la conduite sous la pression externe.

5 Les embouts des conduites, destinés à leurs connexions entre elles ou avec des équipements terminaux, sont également définis dans les recommandations API 17J, et doivent être réalisés dans des conditions assurant à la fois une bonne solidarisation et une bonne étanchéité. Celles-ci sont généralement obtenues par un sertissage de la gaine, c'est-à-dire par
10 une pénétration radiale partielle d'un élément rigide dans la gaine.

On connaît plusieurs types d'embouts pour les conduites flexibles utilisant le principe du sertissage de la gaine interne, notamment par les documents FR 2 214 852 ou WO 99/19655 ou encore par le document WO97/25564 au nom de la Demanderesse et le document PCT/FR01/03305
15 également au nom de la Demanderesse. Ce dernier document décrit notamment un embout de fixation pour une conduite tubulaire flexible comprenant une première partie annulaire (généralement appelée voûte de l'embout) sur laquelle peut prendre appui une première bride de sertissage munie d'un cône de sertissage de la gaine intérieure et une seconde partie
20 annulaire (généralement appelée capot) entourant et prolongeant vers l'arrière la première partie annulaire et sur laquelle peut prendre appui une seconde bride de sertissage munie d'un cône de sertissage de la gaine externe coopérant avec une canule arrière d'appui de sertissage, la seconde partie annulaire définissant avec la première partie annulaire un espace
25 annulaire dans lequel sont disposées les armures de manière à ce qu'elles soient décollées radialement de la gaine interne afin de passer autour de la première bride de sertissage et de la première partie annulaire pour y être fixées ; l'embout comporte un collier de blocage des armures entre la première bride de sertissage et la seconde bride de sertissage ; l'espace
30 annulaire précité est destiné à être rempli d'une matière de remplissage telle qu'une résine qui vient bloquer les divers éléments compris dans cet espace.

La gaine intérieure, ou gaine de pression, est réalisée en matière plastique, par exemple en "Coflon"® ; avec le temps, en fonction des contraintes de pression et de température qui s'exercent sur elle, la gaine
35 peut subir une certaine déplastification, qui peut conduire à un sertissage

défectueux dans l'embout. La gaine peut alors se déplacer, ce qui entraîne des risques de fuites au niveau de l'embout. Il importe donc de surveiller la position de la gaine par une inspection régulière.

On connaît des procédés d'inspection de l'intérieur d'une conduite, à l'aide de "souris" d'inspection parcourant la conduite et donnant par exemple des images vidéo ou bien repérant un éventuel recul de la carcasse par un système de courants de Foucault et de capteurs associés (cf. le document FR 2790087 au nom de la Demanderesse). De tels procédés, outre qu'ils renseignent sur la carcasse mais non directement sur la gaine (dans le cas des conduites "rough bore"), ont l'inconvénient d'exiger l'arrêt provisoire de l'exploitation pour envoyer la souris dans la conduite.

Pour pouvoir effectivement accéder à une information de déplacement concernant la gaine, il a été proposé dans le document WO 98/12545 de pourvoir l'élément à contrôler de marqueurs dont le déplacement peut être détecté par rayons X, à l'aide d'un détecteur de rayons X ou d'une pellicule photographique sensible aux rayons X. Dans tous les cas, cela nécessite un équipement lourd et également l'arrêt de la production pour pouvoir disposer le détecteur en place autour de la conduite.

Le but de l'invention est donc de proposer un procédé de détection et un embout associé qui ne présentent pas les inconvénients précités et puissent fournir une indication sur le déplacement de la gaine de pression ou d'autres couches de la conduite sans nécessiter l'arrêt de la production.

L'invention atteint son but grâce à un embout adapté à la détection du fait qu'on équipe directement l'embout d'un capteur de détection du déplacement d'une couche donnée de la conduite, notamment de la gaine de pression.

Avantageusement, la couche à surveiller est elle-même équipée d'au moins un marqueur spécifique auquel est sensible le capteur de détection.

Le capteur communique à un dispositif de traitement de signal le signal de détection par tout moyen de transmission, filaire ou non.

L'invention concerne donc un embout de fixation pour une conduite tubulaire flexible comprenant au moins, de l'intérieur vers l'extérieur plusieurs couches coaxiales et notamment une gaine de pression réalisée en matière plastique et au moins une nappe d'armures de traction, l'embout

comportant une voûte annulaire sur laquelle peut prendre appui une bride de sertissage de la gaine de pression, caractérisé en ce que l'embout comporte également au moins un capteur intégré de déplacement d'une des couches de la conduite.

5 Dans une application préférée de l'invention, le capteur est un capteur du déplacement de la gaine de pression. Cependant, la couche inspectée peut très bien être la carcasse, en utilisant un marqueur et un capteur adéquats. On pourrait ainsi mesurer le déplacement d'une bague d'arrêt (en anglais "stop ring") disposé à l'extrémité de la carcasse et dont la
10 position est susceptible d'être repérée par le type de capteur utilisé.

Avantageusement, le capteur est un capteur de champ magnétique coopérant avec au moins un aimant disposé dans la gaine de pression.

Avantageusement, plusieurs aimants sont disposés dans la gaine dans un plan transversal à l'axe longitudinal de la conduite.

15 Le capteur magnétique est choisi parmi les capteurs à effet Hall, à magnétodiode, à magnétorésistance ou à fibres optiques (réseau de Bragg couplé à un tube magnétostrictif), les capteurs fibre optique à effet Faraday.

Il est possible d'avoir un seul capteur pour déterminer le glissement de la gaine. On peut aussi en prévoir plusieurs, dont le nombre et la position
20 longitudinale dans l'embout dépendent notamment de la finesse de la mesure que l'on veut effectuer ainsi que de la longueur potentielle du déplacement de gaine que l'on souhaite mesurer.

De préférence, le ou les capteurs sont logés dans la voûte annulaire de l'embout.

25 Le ou les capteurs peuvent être reliés de manière filaire ou non à un boîtier collecteur de données situé par exemple sur l'embout. Les données peuvent ensuite être remontées par un équipement sous-marin venant collecter les données des différents embouts de manière périodique. Selon une autre variante, les données peuvent être remontées de manière filaire
30 par des fibres optiques disposées à l'intérieur d'une des différentes couches de la conduite flexible par exemple. De cette façon, elles peuvent être traitées de manière quasi-permanente, permettant ainsi de vérifier en continue le comportement de la couche qui est surveillée.

Le logement du capteur est relié à l'extérieur de l'embout par des
35 passages (perçages, gorges) pour les connexions, notamment filaires.

Avantageusement, le logement du capteur comporte une protection thermique.

L'invention concerne également une conduite flexible comportant un embout muni d'au moins un capteur et comportant dans une de ses couches
5 constitutives dont on veut détecter le déplacement au moins un marqueur associé au capteur.

Avantageusement, la conduite flexible comporte dans une de ses couches, comme par exemple la nappe d'armures de traction, des moyens de transmission (câbles, fils, fibres optiques) destinés à transmettre les
10 informations fournies par le capteur de l'embout.

D'autres avantages et caractéristiques seront mis en évidence à la lecture de la description qui suit, en référence à la figure unique représentant en demi-coupe longitudinale partielle un embout terminal de conduite, instrumenté conformément à l'invention.

15 L'embout 1, symétrique autour de son axe longitudinal XX' coïncidant avec l'axe central de la conduite, est représenté en demi-coupe partielle, par sa bride de connexion 2, par sa partie arrière de fixation de la conduite, généralement dénommée voûte 3 de l'embout et par le capot cylindrique 10. La conduite est représentée par sa carcasse 4 et sa gaine de
20 pression 5, ainsi que par l'extrémité retournée 6 de ses armures 7. La gaine 5 est sertie grâce à une pièce appelée couramment bride ou cône de sertissage 8 qui, lorsqu'elle est poussée par l'arrière lors du montage de l'embout par des organes non représentés, vient glisser contre une portée conique de la voûte 3 et mordre dans la gaine 5, soutenue à cet endroit par
25 une canule effilée 9. Une gaine sacrificielle 21 de plus faible épaisseur que la gaine 5 et passant sous la canule peut être prévue entre la carcasse 4 et la gaine 5. Ces éléments sont connus en eux-mêmes et ne nécessitent pas de description plus détaillée. Du reste, l'invention ne dépend pas de la configuration précise de l'embout et de la conduite, mais elle peut être mise
30 en oeuvre sur d'autres types d'embout et de conduite que ceux illustrés dans la figure unique. La description de l'embout n'est donnée qu'à titre indicatif d'un mode de réalisation possible sur lequel peut être mise en oeuvre l'invention.

Selon l'invention, la gaine 5 incorpore près de son extrémité avant au
35 moins un aimant 11. Par ailleurs, dans la voûte 3 de l'embout, sont logés

(par exemple) trois capteurs 12 C1, C2, C3, disposés à une distance E de la gaine et de manière à pouvoir détecter et observer le déplacement éventuel de celle-ci par la variation du champ magnétique devant les capteurs respectifs C1 à C3. La présence de trois capteurs permet de suivre
5 l'évolution du déplacement de la gaine. Bien entendu, la disposition et le nombre des capteurs sont également définis en fonction des différents paramètres techniques et physiques de l'embout et de la conduite comme les caractéristiques des aimants positionnés dans la conduite ou la nature de l'acier formant la voûte de l'embout par exemple. Le ou les capteurs sont
10 introduits dans la voûte 3 de l'embout par des perçages radiaux 13 de diamètre D qui débouche dans une gorge 14 disposée dans la paroi de l'espace 15 entourant la voûte de l'embout. Un perçage 16 relie la gorge 14 à l'extérieur, à l'avant de l'embout. De la sorte, des fils de connexion 17 des capteurs peuvent être ramenés depuis l'emplacement des capteurs 12 jusqu'à
15 une boîte de connexion 18 qui peut être reliée par une liaison 19 filaire ou non, à une unité de traitement de signal 20.

Le ou les aimants 11 sont par exemple des aimants cylindriques de petites dimensions, de l'ordre de 5 mm de longueur et de 4 à 8 mm de diamètre, disposés radialement dans la gaine 5. Ils peuvent être revêtus d'un
20 polymère de type polytétrafluorure d'éthylène ou polyfluorure de vinylidène contre la corrosion et pour l'isolation électrique carcasse/voûte. Les aimants 11 sont mis en place dans la gaine au moment du montage de l'embout. Si plusieurs aimants 11 sont utilisés, ils sont disposés dans un même plan transversal, perpendiculaire à l'axe XX' de l'embout 1 et de la conduite. Ils
25 sont répartis circonférentiellement à intervalle régulier pour couvrir un secteur angulaire.

Les capteurs 12 de mesure du champ magnétique sont des capteurs standard de petites dimensions (diamètre inférieur à 3 ou 4 mm). Il existe de tels capteurs qui résistent sans précaution particulière à une température de
30 150 °C. Sinon, il faut les isoler thermiquement, par exemple dans de petits tubes en polytétrafluorure d'éthylène.

La distance E qui sépare les capteurs 12 des aimants 11 doit être la plus faible possible, sans toutefois affaiblir la tenue mécanique de la voûte 3 de l'embout : en pratique des perçages 13 de 4 à 5 mm de diamètre jusqu'à
35 une profondeur laissant une distance E de 6 à 10 mm conviennent.

La pluralité de capteurs disposés à distance dans le sens longitudinal permet de faciliter et de fiabiliser le traitement des signaux, et de donner une information plus précise sur le glissement exact de la gaine 5, cela dans des gammes de glissement plus larges (par exemple de l'ordre de 20 à 50
5 mm en fonction de la géométrie de l'embout 1)

REVENDICATIONS

- 5 1. Embout de fixation pour une conduite tubulaire flexible comprenant au moins, de l'intérieur vers l'extérieur plusieurs couches coaxiales (4, 5, 7) et notamment une gaine de pression (5) réalisée en matière plastique et au moins une nappe d'armures de traction (7), l'embout (1) comportant
10 une voûte annulaire (3) sur laquelle peut prendre appui une bride de sertissage (8) de la gaine de pression (5), caractérisé en ce que l'embout (1) comporte également au moins un capteur (12) intégré de déplacement d'une (4, 5) des couches de la conduite.
- 15 2. Embout selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche à surveiller est munie d'un marqueur spécifique (11) auquel est sensible le capteur de détection (12)
- 20 3. Embout selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur (12) est un capteur du déplacement de la gaine de pression (5).
- 25 4. Embout selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur (12) est un capteur du déplacement de la carcasse (4) d'une conduite de type à passage non-lisse.
- 30 5. Embout selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur (12) est un capteur de champ magnétique coopérant avec au moins un aimant (11) disposé dans la gaine de pression (5).
- 35 6. Embout selon la revendication 3, caractérisé en ce que plusieurs aimants (11) sont disposés dans la gaine dans un plan transversal à l'axe longitudinal de la conduite.
7. Embout selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que le capteur magnétique (12) est choisi parmi les capteurs à effet Hall, à magnétodiode, à magnétorésistance ou à fibres optiques.

8. Embout selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs capteurs (12) décalés longitudinalement (C1, C2, C3).
- 5
9. Embout selon la revendication 8, caractérisé en ce que la disposition des capteurs (C1, C2, C3) dans l'embout est définie par la finesse de la mesure recherchée et par le déplacement potentiel à mesurer.
- 10
10. Embout selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le capteur (12) est logé dans la voûte annulaire (3) de l'embout.
11. Embout selon la revendication 7, caractérisé en ce que le logement du capteur (12) est relié à l'extérieur de l'embout par des passages (14, 16) pour les connexions.
- 15
12. Embout selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que le logement du capteur (12) comporte une protection thermique.
- 20
13. Conduite flexible comportant un embout muni d'au moins un capteur (12) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce qu'elle comporte dans une (4, 5) de ses couches constitutives dont on veut détecter le déplacement au moins un marqueur (11) associé au capteur (12).
- 25
14. Conduite flexible selon la revendication 13, caractérisée en ce qu'elle comporte dans une de ses couches des moyens de transmission (17) destinés à transmettre les informations fournies par le capteur (12) de l'embout.



2836201

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 616070
FR 0202155

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A,D	FR 2 790 087 A (COFLEXIP S.A.) 25 août 2000 (2000-08-25) * revendications 1-11; figures 1-4 *	1,13	F16L33/01 F17D5/06 G01M3/18
A	GB 2 138 917 A (DUNLOP LTD) 31 octobre 1984 (1984-10-31) * revendications 1-13; figure 1 *	1,13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F16L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 novembre 2002		Angius, P	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0202155 FA 616070**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **04-11-2002**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2790087 A	25-08-2000	FR 2790087 A1	25-08-2000
		AU 1053100 A	04-09-2000
		EP 1155313 A1	21-11-2001
		WO 0049398 A1	24-08-2000
		NO 20013934 A	11-10-2001
		US 6388439 B1	14-05-2002
GB 2138917 A	31-10-1984	AU 2721584 A	01-11-1984
		FR 2545186 A1	02-11-1984
		IT 1176136 B	12-08-1987
		JP 1905805 C	24-02-1995
		JP 6033835 B	02-05-1994
		JP 59208288 A	26-11-1984

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.